

## **CAPÍTULO V: EL INSTITUTO DE FÍSICA ARROYO SECO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO.**

### **5.1 Conformación histórica del Instituto de Física Arroyo Seco.**

Este capítulo presenta una caracterización del IFAS apelando tanto a información y documentos oficiales provistos por la Secretaria de Ciencia, Arte y Tecnología de la Universidad Nacional del Centro, como aquella que fuera obtenida por medio de entrevistas realizadas al efecto a investigadores del IFAS.

Hemos elegido complementar ambos tipos de información para más tarde realizar una interpretación que nos permita arribar a algunas conclusiones teniendo en cuenta nuestro objetivo tal es, encontrar indicios que nos permitan caracterizar cómo y qué se produce en términos de conocimiento y en qué (o con qué) condiciones locales y contextuales se realiza esta producción de conocimiento en un espacio que entendemos como periferia de la periferia.

El Instituto de Física Arroyo Seco (IFAS) está emplazado en el Campus Universitario de la UNICEN, localizado en el Paraje Arroyo Seco de la ciudad de Tandil, la cual está ubicada en el centro de la Provincia de Buenos Aires, República Argentina. Esta ciudad se ubica a 350 km de la capital del país.

Actualmente, el IFAS conforma un Núcleo de Investigación Consolidado, máxima categoría otorgada a la organización de ACT por la Secretaría de Ciencia, Arte y Tecnología de la Universidad.

El origen del IFAS, se remonta al año 1983; el Instituto fue organizado sobre la base del Laboratorio de Láser, Espectroscopía y Óptica (LLEO) de la UNCPBA y del Programa de Física Experimental Tandil del CONICET.

En relación a esta creación y, en el marco de los antecedentes de la investigación en Física en Tandil, un investigador señala que:

“al principio, desde de los ’70, existía un Laboratorio de Láser, Espectroscopía y Óptica (LLEO), y después existió un programa de CONICET que se llamaba Programa de Física Experimental Tandil. Este Programa no era un Instituto pero sí agrupaba las actividades, aunque no todas, porque siempre se dieron las dos grandes líneas: óptica, espectroscopía y fluidos, por un lado y metales y materiales, por otro, las que se han diferenciado siempre. Si bien hay una vivaz relación, se han creado dos institutos. Siempre pareció mejor mantener esta diferenciación, ... y los recursos para equipamiento se distribuyeron de manera acorde entre los dos institutos, con mutuo acuerdo. Yo era director de todo el proyecto (se refiere al Programa de Física Experimental Tandil) que tenía ocho subproyectos de los cuales cinco eran de IFAS y tres del Instituto de Física de Materiales (IFIMAT)”<sup>1</sup>

El análisis de la génesis del IFAS requiere abordar los orígenes de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires – nacionalizada en 1974- cuyos inicios pueden situarse en la que era entonces Facultad de Fisicomatemáticas creada en Abril de 1965 como parte de la estructura del Instituto Universitario de Tandil (1964) y posteriormente Universidad de Tandil (1968), tal como se desarrolló en el Capítulo IV.

La mencionada Facultad que se conformó a partir de las carreras de Ingeniería Industrial, Profesorado y Licenciatura en Ciencias Fisicomatemáticas -que formaban la anterior estructura de la universidad de Tandil, de origen

---

<sup>1</sup> Entrevista realizada al Dr. Roberto Gratton, 2004.

privado-, fue construyendo su historia no sin atravesar graves dificultades económicas y limitaciones académicas; sostuvo sus actividades sobre la base del esfuerzo de profesores que no residían en la ciudad y que daban clases en diversas carreras afines de distintas ciudades, tales como Mar del Plata, La Plata, Buenos Aires, Olavarría, etc.

Esta Facultad, en su apertura, contó con una matrícula de poco menos de 40 alumnos, de los que sólo dos se graduaron como licenciados en Ciencias Fisicomatemáticas, en 1971, en el marco de la Universidad de Tandil, emprendimiento educativo de carácter privado.

En los primeros años, la actividad académica se centraba en la enseñanza. Las clases teóricas se desarrollaban los días sábado pues eran dictadas por profesores viajeros. Un investigador señala que durante la semana se realizaban actividades prácticas con profesores y auxiliares locales:

“Los profesores de la Facultad de Ciencias Físico – Matemáticas venían de la Universidad Tecnológica Nacional y algunos de la Universidad de Buenos Aires...muchos eran profesionales de la enseñanza, no eran investigadores...daban clase en la ciudad de Olavarría, pasaban por Tandil y después se iban a Mar del Plata...Las actividades de investigación, en esos momentos, eran impensadas, debido fundamentalmente a los nulos recursos económicos. Aún así se implementó un laboratorio didáctico de Física en la Facultad, construido artesanalmente”<sup>2</sup>.

Dado que la UNCPBA cuenta con registros de series estadísticas a partir de su nacionalización, efectivizada el 1 de enero de 1975, para ese año la planta docente contaba con 443 cargos docentes para toda la Universidad; en 1977 contaba con 675. Este hecho obedeció a una política de radicación de docentes,

---

<sup>2</sup> Entrevista Dr. Oscar Di Rocco, 2005.

siendo la Facultad de Ciencias Exactas la unidad académica que mayor cantidad de docentes- investigadores radicó.

“En ese momento no había aquí investigadores formados, habían pasado muy pocos años.... Los que hoy son la parte central del Departamento de Física, en ese momento algunos eran becarios, otros estudiantes y otros todavía no habían empezado a estudiar. Los más avanzados eran becarios CIC, CONICET y CNEA”<sup>3</sup>

Con la sanción Ley 24.753 promulgada el 9 de octubre de 1974, la Universidad de Tandil pasa a ser Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires y la mencionada unidad académica se convertía en Facultad de Ciencias Exactas (art. 4°).

Su primer Decano, el Ing. Luis Antonio Galli, profesor viajero, fallecido en 1971 en un accidente de tránsito, fue sucedido por el Ing. Antonio Castro Lechtahler, también profesor viajero, quien promueve la organización en esta sede de la Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina, y más tarde las primeras Jornadas Universitarias de Matemática. Un Investigador reconocido por sus pares como el alma *mater* del IFAS, Dr. Roberto Gratton, señala:

“Yo llegué por una invitación que se hizo a un conjunto de personas para dar un ciclo de charlas. La primera vez vine para un ciclo sobre Física de plasma. Esto fue en el ‘77 o ‘78 se invitó a un grupo de profesores. Esto fue la primera vez que estuve en Tandil. Luego me invitaron ya para dar un curso de física de plasma también que se condensó en un par de semanas pero fueron unas 40 horas. Ya ahí tomé la decisión de instalarme en Tandil, lo cual se materializó a mediados del ‘81”<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Entrevista Dr. Oscar Di Rocco, 2005.

<sup>4</sup> Entrevista Dr. Roberto Gratton, 2004.

Estos eventos académicos y las Primeras Jornadas Universitarias de Física desarrolladas también en esta sede, en 1981, se constituyeron en la base de incentivación para concretar la formalización de las actividades de investigación en el área, en tanto fueron las primeras ocasiones que posibilitaron que investigadores formados provenientes de distintos lugares y estudiantes locales tuvieran oportunidad de tomar contacto, sembrando expectativas en cuanto a desarrollar un espacio para la investigación. Por otra parte, estos encuentros sirvieron para mostrar a investigadores radicados en centros reconocidos la potencialidad que poseía el espacio local y posibilitaron que algunos de ellos posteriormente se radiquen en esta ciudad. También ello contribuyó a legitimar el apoyo económico que este espacio comenzaba a recibir tanto de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), como del estado nacional, en su intento por desconcentrar espacios masivos como la Universidad de Buenos Aires y La Plata principalmente.

Si bien existía el germen, en los años '80 se radicaron los docentes que organizaron la investigación en el área de Física en Tandil, "...por el año '81 (en las Primeras Jornadas de Física), conocí gente de Tandil. Así surgió la idea de radicarme aquí y lo hice a principios del '82, haciéndolo conmigo, incluso, algunos alumnos míos de la Universidad de Buenos Aires, que también brindaron un gran aporte a la Universidad", señala el Dr. Roberto Gratton.

Entre los últimos años de la década del '70 y advenimiento de la democracia se generó un estrecho vínculo con la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), por el cual se creó un fondo de ayuda económico para el perfeccionamiento en investigación de graduados y se designó un Consejo Asesor de Investigaciones en el ámbito del rectorado.

La CIC tuvo un papel preponderante en el desarrollo del IFAS en tanto auspició actividades destinadas a la formación de recursos humanos, financió cursos de postgrado, otorgó becas para graduados, equipamiento para

laboratorios tales como el de Física Experimental, en Tandil y el de Ensayo de Materiales en Olavarría.

“En el año '76, el rector interventor Raúl Ceferino Cruz hace una reunión de toda la universidad donde él plantea que de ese momento a diez o quince años la universidad tenía que dejar de tener profesores visitantes en lo posible y fomentar la investigación en Exactas y en Veterinarias como primera medida. En la Comisión de Investigaciones Científicas estaba el Dr. Taquini y creo que había hecho buenas relaciones con Cruz. Entonces, para varios que ya estábamos licenciados o próximos a serlo -que no sabíamos cómo seguía la historia nuestra, no sabíamos qué había más allá del título porque no había libros, no había revistas, no se sabía qué era la investigación, nada aparece la posibilidad de tomar becas de la CIC... tuvimos suerte porque los directores estaban en el primer escalón de la CIC, eran consultores...”<sup>5</sup>

Durante esos años, comenzó el camino hacia la institucionalización de los espacios desarrollados en el área científico - tecnológica, que provenían, en su mayoría de la década anterior. Se trataba de emprendimientos autónomos, impulsados por investigadores que gozaban de autoridad científica entre sus pares, obtenida a través de su pertenencia o vinculación a organismos especializados, que poseían títulos de postgrado a nivel doctoral, y/o contactos con centros de investigación de carácter nacional o internacional.

## **5.2 Inserción Institucional del Instituto de Física Arroyo Seco.**

La **dependencia funcional** del Instituto de Física Arroyo Seco (IFAS) corresponde a la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN. En la actualidad

---

<sup>5</sup> Entrevista Dr. Oscar Di Rocco, 2005.

dicha unidad académica, cuenta con una matrícula de 1760 alumnos; tres carreras de pregrado, once carreras de grado y cuatro de postgrado en las áreas de Matemática, Física, Informática, Medio Ambiente y Enseñanza de las Ciencias.

La planta docente se describe en el Cuadro N° 8, cuenta con 111 cargos docentes, profesores y auxiliares, en su mayoría con dedicación exclusiva. Los Docentes / Investigadores y Becarios del sistema científico-tecnológico nacional que trabajan en el ámbito la Facultad desarrollan además tareas de investigación en veinte proyectos acreditados por el Sistema de Incentivos.

**Cuadro N° 14: Cantidad Docentes- Investigadores IFAS / Ciencias.  
Exactas/UNCPBA  
-2004-**

<b>IFAS</b>	<b>EXACTAS</b>	<b>TOTAL</b>
26	111	637

Elaboración propia. Fuente: SECyT – UNICEN.

La **estructura académico - política** de la Facultad cuenta con su correspondiente Consejo Académico integrado por docentes, graduados, alumnos y no docentes y por un decano, vicedecano y tres secretarías: general, académica, de Extensión e Integración y una coordinación académica.

Las actividades académicas de la Facultad de Ciencias Exactas - UNCPBA se organizan bajo la responsabilidad de cuatro Departamentos:

- 1 Computación y Sistemas: Cuenta con 21 Profesores y 43 Auxiliares de docencia. La planta docente incluye a 8 doctores y 12 Magisters.
- 2 Física: Cuenta con 28 Profesores y 25 Auxiliares de docencia. La planta docente cuenta con 34 doctores. Ofrece las carreras Licenciatura en

Ciencias. Físicas, Licenciatura en Tecnología Ambiental, Analista Universitario en Monitoreo del Ambiente, Técnico en Radiología y Diagnóstico por Imágenes y Doctorado en Ciencias. Físicas.

- 3 Formación Docente: Cuenta con 5 Profesoras y 5 Auxiliares de docencia. La planta docente incluye a dos doctoras y 5 Magisters. Cuenta con las carreras Profesorado en Matemática, Profesorado de Física, Profesorado de Ciencias. Naturales para EGB3, Profesorado en Informática para el Tercer Ciclo de la EGB y Polimodal, Profesorado en Informática y Licenciatura en Educación Matemática (Articulación para egresados de institutos terciarios de Educación)
- 4 Matemática: Cuenta con 12 Profesores y 28 Auxiliares de docencia, quienes se ocupan del dictado de materias de Matemática para todas las carreras de la Facultad. La planta docente cuenta con 10 doctores y 4 Magister. El Departamento es responsable de la carrera Licenciatura en Ciencias. Matemáticas y Maestría en Matemática.

La descripción de las **actividades científico tecnológicas de la Facultad de Ciencias Exactas - UNCPBA** se ha realizado en base a la información presentada por los directores de grupos a SeCyT, contenida en los informes de solicitud de subsidios. Las mismas se organizan bajo la responsabilidad de los siguientes Institutos de Investigación de los cuales dos corresponden a Física, uno a Sistemas y dos a Matemática. El IFAS se retoma en el punto 6.3.

#### **Instituto de Física de Materiales Tandil (IFIMAT)**

Este espacio tiene como propósito contribuir a la generación de nuevos conocimientos en el campo de la Ciencia de Materiales (principalmente Metalurgia Física), difundir, divulgar y transferir al medio los conocimientos

generados, los preexistentes y los que surjan de la actividad mundial en ese campo, contribuir a la formación y al perfeccionamiento de recursos humanos, prestar servicios y asistencias científicas y/o técnicas a organizaciones públicas o privadas. Las líneas de investigación que desarrolla son: Radiaciones Nucleares Aplicadas; Solidificación; y Propiedades Mecánicas y Transformaciones de Fase.

### **Instituto de Sistemas Tandil (ISISTAN)**

Los objetivos de este Instituto se refieren a desarrollar investigaciones científicas básicas y aplicadas que sean de interés para la región, la provincia de Buenos Aires y/o la Nación Argentina; brindar asesoramiento sobre temas relativos a las especialidades de las áreas de conocimiento del Instituto; contribuir a la formación de recursos humanos (pregrado y postgrado); difundir los conocimientos que se generen en las distintas especialidades desarrolladas en el mismo Instituto.

Las líneas de investigación que desarrolla son Tecnología de *Software*; Especificaciones y Métodos Formales; Reestructuración de Programas; Ambientes Visuales de Desarrollo de *Software*; y *Hardware Design*.

### **Núcleo Consolidado Matemática Pura y Aplicada (NUCOMPA)**

Este espacio se propone incrementar el volumen de las investigaciones del núcleo, a través de acciones que garanticen alcanzar un alto nivel científico y la posibilidad de resolver problemas en las esferas de producción, servicios y otras ciencias; mejorar el soporte que las actividades de investigación brindan a la carrera de matemática y el Post-Grado en esta disciplina; incidir en el nivel y la calidad de la enseñanza de la matemática en el grado y/o post grado.

Lo anterior lo realiza sobre la base de las siguientes líneas de investigación: Productos Multiplicativos y de Coevolución de Familias de Distribuciones; Ordenación y Clasificación (Métodos exploratorios); Análisis Etoecológico de un Ecosistema Andino; Geometría Integral a la “Gelfand”; Teoría de

Funcionales Analíticas y Ultradistribuciones; Integración y diferenciación fraccionaria; Transformadas de Hankel y Fourier en el sentido generalizado; Espacio de Fock; Teoría de Ultradistribuciones; Caracteres del Grupo Simétrico; Ecosistemas Acuáticos; Representaciones y generadores del grupo simétrico; Representaciones del grupo de Coxeter en el anillo  $R[x_1 \dots x_n]$ ; Representaciones de grupos reales reductivos.

### **Grupo de Investigación en Enseñanza de la Física y la Matemática**

El espacio investiga dos grandes temas: La enseñanza de la Física y la enseñanza de la Matemática. En el primero de ellos, desde distintos enfoques, se busca una descripción de la evolución conceptual de los alumnos de diversos niveles que reciben instrucción en física. La investigación en enseñanza de la matemática se orienta al nivel medio, indagando sobre las características del pasaje de la aritmética al álgebra y la correspondencia geométrica de este pasaje.

Las líneas de Investigación que desarrolla son Modelos mentales en Física; La Enseñanza de la Matemática; Laboratorio y Epistemología; Laboratorio y conceptualización; Situaciones físicas modelizadas; Representaciones y lenguaje en el discurso del profesor de Física; Perfeccionamiento en contenidos específicos de Física.

### **5.3. Estructura del Instituto de Física Arroyo Seco.**

El IFAS fue fundado en 1983 sobre la base del Laboratorio de Láser, Espectroscopía y Óptica (LLEO) de la UNCPBA y el Programa de Física Experimental Tandil del CONICET (PID 0149). Actualmente este Instituto está emplazado en el Campus Universitario de la UNICEN, paraje Arroyo Seco, Tandil, donde se levantan sus instalaciones que ocupan un edificio con oficinas

y laboratorios para el desarrollo de las tareas que realizan los investigadores que lo conforman.

La concepción inicial buscó otorgar carácter estratégico a las actividades de física en tanto debían orientarse a dar un apoyo técnico a la industria metalúrgica de Tandil. En función de esta finalidad se eligieron dos líneas dentro de la amplísima temática de la física. Una, relacionada a la metalurgia, propiedades de los metales, aleaciones, solidificación, detección de defectos, etc.; y otra vinculada espectroscopía, técnicas de análisis de materiales, de detección de impurezas fundadas en la interacción de la luz con la materia, son fenómenos ópticos. Posteriormente los temas se fueron ampliando y abriendo a otros, nuevos, que escapaban de la concepción estratégica inicial. Entre ellos, la mecánica de fluidos, relacionada con plasmas y con aleaciones, y finalmente, un tema más diferenciado que es relativo a geofísica.

Actualmente la **estructura del IFAS** presenta siete grupos en los que trabajan los 26 investigadores que lo integran y en los que desarrollan 17 líneas de investigación. La información referida a investigadores se ampliará en el punto 6.4 y la referida a temas, ya enunciada en el punto 6.2, se retomará en el punto 7.2.

En la descripción que a continuación se presenta, el primer investigador es el responsable académico de cada grupo:

#### **I- Grupo de Dinámica de Flujos Geofísicos y sus Aplicaciones.**

Desarrolla dos líneas de trabajo: Implementación de la técnica PTV (*Particle Tracking Velocimetry*) y Flujos de gravedad sobre sustratos porosos.

Cuenta con tres investigadores con las siguientes características:

1 Dr, Prof. Adjunto. Dedicación Exclusiva (DE).

Categoría I. Programa Incentivos a Docentes Investigadores (PI) SPU-MEyC;

1 Dr; Prof. Adjunto. (DE) - Investigador Adjunto CONICET.

Categoría III. PI SPU-MEyC;

1 Ingeniera; Ayudante Diplomada. Becaria CONICET.

Categoría V. PI SPU MEyC.

## **II- Grupo Electrónica Cuántica.**

Cuenta con dos líneas de trabajo: Análisis de resultados de tiempos de encendido de modos transversales en láseres de semiconductor tipo VCSEL y Dinámicas relacionadas con la influencia del acoplamiento con la radiación a través de una realimentación óptica.

Está conformado por dos investigadores con las siguientes características:

1 Dr.; Prof. Titular. (DE)- Investigador Independiente del CONICET -  
Categoría I. PI SPU-MEyC.

1 Dra.; Prof. Adjunto. (DE).

Categoría III. PI SPU MEyC.

## **III- Grupo de Física de Plasmas Densos Magnetizados.**

Este grupo no discrimina líneas de investigación. Está conformado por dos investigadores con las siguientes características:

1 Dra.; Prof. Adjunto. (DE), Investigador Adjunto de CONICET,  
Categoría II. PI SPU MEyC.

1 Licenciado en Física; JTP. (DE), Investigador CONICET.

Categoría III. PI SPU MEyC.

## **IV- Grupo Geomagnetismo.**

Cuenta con dos líneas de trabajo: Estudios paleomagnéticos aplicados al análisis de variaciones paleoseculares, excursiones y reversiones del campo geomagnético y Estudio de las características magnéticas de distintos tipos de suelos.

Está conformado por tres investigadores con las siguientes características:

1 Dra.; Prof. Titular. (DE) - Investigador Independiente. CONICET.

Categoría I. PI SPU–MEyC.

1 Dra.; Prof. Adjunta (DE) – Investigador Asistente CONICET.

Categoría III. PI SPU – MEyC.

1 Dr.; JTP (DE) - Becario CIC – Categoría V. PI SPU – MEyC.

#### **V- Grupo de Propiedades Eléctricas y Ópticas de Sólidos.**

Cuenta con cuatro líneas de trabajo: Termoluminiscencia; Procesamiento digital de mamografías; Fuerzas fotónicas; y Triboluminiscencia.

Está conformado por cuatro investigadores con las siguientes características:

1 Dr.; Prof. Asociado (DE), Investigador Independiente CIC,

Categoría I. PI SPU –MEyC.

1 Dr.; Prof. Adjunto (DE), Categoría III. PI SPU - MEyC

1 Dr. En Física; Prof. JTP (DE), Categoría III. PI SPU – MEyC.

1 Lic.; Ay. Dip. (DE), Beca Interna de Postgrado CONICET,

Categoría V. PI SPU - MEyC.

#### **VI- Grupo de Espectroscopia.**

Cuenta con siete líneas de trabajo: Estructura Atómica; Probabilidades de transición; Atmósferas estelares; Perfiles de líneas; Espectroscopia espacio-temporal de puntos cuánticos; Espectroscopia de plasmas; y por último, Implementación de la técnica LIBS.

Está conformado por siete investigadores con las siguientes características:

1 Dr.; Prof. Titular (DE) – Categoría I. PI SPU – MEyC.

1 Dra.; Prof. Titular (DE) - Categoría II. PI SPU – MEyC.

1 Dra.; Prof. Asociado. (DE) – Categoría III. PI SPU – MEyC.

1 Dr.; Investigador Asistente CONICET

1 Dra.; J.T.P. (DE) - Beca post-doctoral CONICET.

Categoría IV. PI SPU – MEyC.

1 Dr.; J.T.P. (DE) - Beca perfeccionamiento CIC.

Categoría IV. PI SPU – MEyC.

1 Dr.; Ayudante Diplomado Simple-Beca Interna de Estudio CIC

Categoría IV. PI SPU – MEyC.

## **VII- Grupo de Flujos Superficiales y Fenómenos de Interfase.**

Este grupo no discrimina líneas de investigación. Está conformado por tres investigadores con las siguientes características:

1 Dr.; Prof. Titular (DE) - Investigador Principal. CONICET,  
Categoría I. PI SPU–MEyC.

1 Dr.; Prof. Adjunto. (DE) - Investigador Adjunto CONICET.  
Categoría III PI SPU – MEyC.

1Dr.; Prof. Adj. (DE) - Investigador Adjunto CONICET.  
Categoría III. PI SPU – MEyC.

A nivel institucional, desde el punto de vista de la normativa vigente en la Universidad, el IFAS se corresponde con la categoría de Núcleo Consolidado otorgada por la SeCAT – UNCPBA, dado que cumple con los requisitos previstos institucionalmente. En este sentido, tal como se señaló en el Capítulo IV, para obtener la categoría de Núcleo de Investigación Consolidado se requiere contar con un mínimo de diez investigadores, tres de los cuales deben ser investigadores formados, el cincuenta por ciento debe tener dedicación exclusiva en la UNICEN y un mínimo de ellos deben estar radicados en la ciudad sede del Núcleo; además debe contar con (o haber tenido) no menos de tres becarios de fuente reconocida; disponer con la infraestructura y personal técnico de apoyo necesario para desarrollar su actividad; mantener en desarrollo en forma regular una cierta cantidad de Programas de investigadores y una trayectoria previa de no menos de dos años como grupo de investigación.

Si bien actualmente es requisito para la conformación de núcleo de investigación consolidado, desde mediados de la década de 1980, el IFAS contó con la idea de que sus integrantes deben estar radicados en Tandil, así como que solo hasta un 30 % de su planta podría estar constituida por viajeros, pero en

carácter de colaboradores externos. En este punto conviene señalar que tales ideas impulsadas por el Dr. Grattón adquirieron fuerza en tanto éste no sólo las presentó como investigador y referente de un Instituto sino que a lo anterior se le suma que fue durante 1989 y 1992, decano de la Facultad de Cs. Exactas y, más tarde, entre los años 1999 y 2006 se desempeñó como Secretario de Ciencia y Técnica de la Universidad. Fue durante su gestión que se realizó la reformulación de las condiciones y requisitos de las ACT en la UNICEN y que aún continúan vigentes.

#### **5.4. Investigadores del Instituto de Física Arroyo Seco: formación y pertenencia institucional**

En el IFAS trabajan 30 personas, con carácter estable, entre ellos 26 investigadores 4 técnicos (Mecánica, Electrónica, Vidriería, Computación y Administración) y ocho becarios, distribuidos en siete grupos.

Los investigadores se distribuyen, según dedicación del siguiente modo:

**Cuadro N° 15: Cantidad de investigadores según dedicación, IFAS -  
Ciencias. Exactas-2004-**

UNIDAD ACADEMICA	EXCLUSIVA	COMPLETA	SIMPLE	TOTAL
IFAS	25		1	<b>26</b>
Exactas	87	10	13	<b>111</b>
Total	<b>394</b>	<b>145</b>	<b>98</b>	<b>637</b>

Elaboración propia. Fuente: SECyT y Secretaría. Académica – UNICEN.

Este Instituto está conformado por 20 varones y 10 mujeres, como se muestra en el Cuadro N° 16.

**Cuadro N° 16: Docentes - Investigadores y Técnicos - Fac. Cs. Exactas según sexo –2004–**

<b>IFAS</b>	<b>MUJERES</b>	<b>VARONES</b>	<b>TOTAL</b>
INVESTIGADORES	9	17	<b>26</b>
TÉCNICOS	2	5	<b>7</b>

Elaboración propia. Fuente: SECyT – UNICEN.

Los investigadores se distribuyen por edad del siguiente modo, entre 25 y 39, 9, entre 40 y 55, 9 y entre, 55 y +, 12, tal como se muestra en el Cuadro N° 17:

**Cuadro N° 17: Docentes - Investigadores y Técnicos - Fac. Cs. Exactas según edad –2004.**

<b>IFAS</b>	<b>25 – 40</b>	<b>41 – 50</b>	<b>51 y +</b>	<b>TOTAL</b>
INVESTIGADORES	9	8	9	<b>26</b>
TÉCNICOS	1	1	5	<b>7</b>

Elaboración propia. Fuente: SECyT – UNICEN.

De acuerdo a su formación pueden distribuirse tal como se presenta en el Cuadro N° 18:

**Cuadro N° 18: Cantidad Docentes- Investigadores IFAS.- Cs. Exactas según formación académica –2004.**

<b>UNIDAD ACADÉMICA</b>	<b>Post doc/ doctorado</b>	<b>Maestría</b>	<b>Especial.</b>	<b>Lic./ Grado</b>	<b>TOTAL</b>
IFAS	24	-	-	2	<b>26</b>

Elaboración propia. Fuente: SECyT – UNICEN.

La distribución, formación y pertenencia de los investigadores se desagregará por grupo y luego se presentará la misma información en el Cuadro N° 19. De modo tal que el IFAS cuenta con siete grupos conformados del siguiente modo:

**Cuadro N° 19: Personal IFAS según grupo e institución de pertenencia.**

	Investigadores			Técnicos			Total
	UNCPBA	CONICET	CIC	UNCPBA	CONICET	CIC	
Dinámica de Flujos Geofísicos y sus Aplicaciones		3		1			4
Electrónica Cuántica	1	1			1		3
Física de Plasmas Densos Magnetizados	2			1			3
Geomagnetismo		2	1				3
Propiedades Eléctricas y Ópticas de Sólidos	2	1	1		1		5
Espectroscopia		5	2		1		8
Flujos Superficiales y Fenómenos de Interfase		3				1	4
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>30</b>

Fuente: elaboración propia con datos SECAT, 2005.

Respecto a la categorización asignada en el Programa Incentivos a Docentes Investigadores SPU-MEyC, la distribución de los investigadores del IFAS es la aparece en el Cuadro N° 20:

**Cuadro N° 20: Docentes – Investigadores Fac. Cs. Exactas según categorización SPU –2005–**

<b>UNIDAD ACADEMICA</b>	<b>CAT. I</b>	<b>CAT. II</b>	<b>CAT. III</b>	<b>CAT. IV</b>	<b>CAT. V</b>	<b>TOTAL</b>
IFAS	5	3	10	3	5	<b>26</b>
CS. EXACTAS	12	14	29	35	21	<b>111</b>
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>92</b>	<b>141</b>	<b>289</b>	<b>80</b>	<b>637</b>

Elaboración propia. Fuente: SECyT – UNICEN.

En cuanto a su formación académica, la mayoría (21), son egresados de la Licenciatura en Física de la Facultad de Cs. Exactas de esta Universidad. De los ocho restantes completaron su Licenciatura en Física 6 en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – UBA, 1 en la misma Facultad de U.N La Plata, 1 en la misma Facultad de la U.N. de Rosario y otro en la Universidad de San Luis.

**Cuadro N° 21: Investigadores IFAS según grado académico e institución.**

	Doctorado				
	UNCPBA	UBA	UNLP	OTRO	
Dinámica de Flujos Geofísicos y sus Aplicaciones	2	1			2 (Inglaterra)
Electrónica Cuántica	1		1		1 (España)
Física de Plasmas Densos Magnetizados	1	1			
Geomagnetismo	2	1			1 (Inglaterra)
Propiedades Eléctricas y Ópticas de Sólidos	3			1 Univ. Colonia, Alemania)	2 (Alemania) 1 (España)
Espectroscopia	3		3	1(U.N. San Luis)	1 (Italia)
Flujos Superficiales y Fenómenos de Interfase	1	1		1(Univ. Di Roma)	1 (Italia) 1 (USA)
Total	13	4	4	3	10

Fuente: elaboración propia con datos SECAT. 2005.

En cuanto a **Distinciones** de los informes se desprende que:

Tres integrantes del IFAS se desempeñan como referee de *The nuclear Fusion-IAEA*.

Tres como referee de "*Transactions on Plasma Science*" (IEEE - USA).

La mayoría de sus integrantes participa como miembro de la Asociación Física Argentina.

Uno es referee de *Journal of Colloid and Interface Science* y de *SIAM Journal of Applied Mathematics*.

Uno es referee de *Journal of Physics B: At Mol Opt Phisics*; *Journal of Physics D: Applied Physics*; *IEEE Journal of Quantum Electronics*; *Optics and Photonics News*.

Uno de ellos es Director del centro regional CRECIC, miembro del directorio de CICBA; miembro CASAUF-CONICET 1992 – 1995; miembro de la Comisión asesora de Física y astronomía de CONICET, 1993 – 1995, desde 2002 es Secretario de Ciencia, Arte y tecnología de la UNCPBA

Cinco son evaluadores CONICET y Programa de Incentivos McyE – SPU.

Uno de ellos es director del Doctorado en Física de la UNCPBA desde 2001 y continúa.

## **5.5. Equipamiento del Instituto de Física Arroyo Seco.**

En cuanto al equipamiento incorporado se tomaron los descriptos en:

- 1 Presentación Proyecto de investigación para evaluación y acreditación / aval por parte de la SeCyT – UNCPBA, años 92 - 95:

Equipo Plasma focus repetitivo de 20 kJ, 40 kV, 5 Hz, osciloscopios, fuentes, generadores de pulsos, capacitores, etc (donación de la KFA de Jülich, Alemania, por valor estimativo de U\$s 300.000, en 1988) Dos espectómetros temporales positrónicos, detectores de radiación de distintas dimensiones; equipos de solidificación unidireccional vertical; equipo para infiltración de compuestos de matriz metálica; Cámaras CCD; Frame – grabber; dos láseres de 2 mW ( láser óptico); láser CO2 de 2 cW; medidor de potencia de pulsado y de precisión de CW láser; medidor de potencia IR ; dos mesas ópticas; monocromador; dos box-car; un láser Nd; un susceptibilidor Ms; un oscilatorio rápido con memoria en pantalla; diez condensadores de 100nF; lentes, soportes; diafragmas; pin- holes, etc. 20 kV ( No se discrimina línea de investigación)

- 2 Equipamiento incorporado descripto en Presentación Proyecto de investigación para evaluación y acreditación / aval por parte de la SeCyT – UNCPBA, años 2003- 2005:

Unidad de alto vacío compuesta por bombas mecánica y tribomolecular y accesorios (valor U\$\$, 17.000) (grupo Epectroscopía); plaquetas digitalizadoras de baja velocidad (u\$s 200); platina de movimiento ecuatorial con control (u\$s 350); vacuómetro o-770 – 1 torre de resolución (u\$s 100) (Grupo Electrónica Cúantica); horno estigia con control de temperatura, programable ( para usar en tratamientos térmicos); difractómetro PW 3710 con ánodo de Cu y monocromador de grafito; fuentes de radiación gamma, Co y rayos X (disponibles en centros médicos con que se ha establecido convenio); fuente oftalmológica de 90Sr, para irradiación de partículas beta; cabezal lector para mediciones de radioluminiscencia; espectómetro de banda X; láser pulsado de Nd:YAG (se utiliza como fuente de exitación en experimentos de fotoluminiscencia; Fantoma de agua (disponibles en centros médicos con que se ha establecido convenio); fantoma antropomórfico (disponible en ARN: Autoridad Regulatoria Nuclear) (Grupo Propiedades eléctricas y óptica de sólidos); dos mesas ópticas antivibratorias; lentes, espejos, redes, láseres, etc., cámaras de video y digitales; aceites siliconados; un viscosímetro de rotación; elementos técnicos de digitalización de imágenes, (Grupo Flujos Superficiales y Fenómenos de Interfase).

Las descripciones que anteceden muestran que en la segunda etapa los grupos nuevos fueron aquellos que recibieron equipamiento. Probablemente, la reestructuración del IFAS obedezca a que se incorporaron temas sobre los que, con anterioridad, los responsables entendían o disponían de información relativa a que serían los que contaban con mayores posibilidades de recibir financiamiento para equipos.

Los investigadores se refieren al tema así:

“El PID CONICET 0149, abarcó la totalidad de la Física (en Tandil) y los recursos para equipamiento se distribuyeron de manera acorde entre los dos institutos, con mutuo acuerdo. Yo era director de todo el proyecto que tenía ocho subproyectos de los cuales cinco eran de IFAS y tres de Instituto de Física de Materiales (IFIMAT)”.

“Imagínese que yo estuve desde el '91 hasta el '93 sin subsidio de CONICET. Pero esta es una de las pocas Universidades que da subsidios a investigadores que no son grandes pero permiten ir trabajando hasta que uno consigue algún subsidio de una entidad como la Agencia, el CONICET o la CIC.

“A nosotros nos cuesta todo más. Otro tema es la diferencia en equipamiento que también retrasa la producción. Las mediciones que podemos realizar llevan más tiempo que si tuviésemos equipos de última generación. Incluso algunas no las podemos hacer acá”.

“El subsidio de la Agencia nos va a permitir desarrollar materiales y técnicas para medir dosis en pacientes (planificadores), algo concreto que en todas partes del mundo ya está desarrollado. Pero el tema es que todavía no existe tecnología a nivel nacional y que hay mucho para aportar”.

“En el contexto nuestro, de devaluación es sumamente importante porque no habría que importar: hoy hay que recurrir a programas importados que cuestan más 100.000 u\$s. Estamos trabajando en esto con médicos que están interesados porque tendrían tecnología a menor costo y también el mantenimiento. Para nosotros 100.000\$ sería más que interesante. Necesitaríamos contar con computadoras con mucha potencia de cálculo y con material humano que esté en condiciones de trabajar en esto: en general nosotros, estamos dando clase en grado, en más de una materia durante los dos cuatrimestres, clases en posgrado,…”

“No hemos diseñado un planificador Nosotros estamos trabajando... O sea, diseñar un planificador es una tarea que es compleja y el grado de complejidad depende del grado de sofisticación del cálculo o el tipo de cálculo o el tipo de

modelo que uno quiera utilizar para hacer la planificación. Entonces, existen planificadores muy pedestres; que tienen la ventaja de ser baratos, que existen en el mercado, que están basados en modelos muy simples. Nuestra intención es a un cierto plazo estar en condiciones de generar un planificador basado en modelos más exactos. Está todavía en etapa de investigación”.

Las referencias de los investigadores se encuentran entre la queja y una suerte de discurso heroico en tanto si dispusieran del dinero, pasado un lapso de tiempo, podrían contribuir a desarrollos importantes que parecieran no enfrentar limitaciones técnicas.

## **5.6. Financiamiento del Instituto de Física Arroyo Seco. Estrategias para la obtención de recursos.**

Para este punto, financiamiento, se tomó la información contenida en el ítem Fuentes actuales de financiamiento de la Presentación Proyecto de Investigación para evaluación y acreditación / aval por parte de la SeCyT – UNCPBA, años 2003- 2005. En el mismo, el Grupo Flujos Superficiales y Fenómenos de Interfase, se declara que dicho proyecto forma parte de del IFAS, instituto que ha recibido para 2003 un monto total de 55.000\$ por parte de SeCAT – UNCPBA (Cuadro N° 19) y 50244\$ por parte de CONICET. Además, señala, que el proyecto particular presentado por ese grupo, es parte de un Proyecto que se encuentra en evaluación en la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

En la Presentación de proyecto del grupo Física de Plasmas densos magnetizados se informa que desde el año 1988 reciben subsidios de: CONICET, 25000 Australes en ese año; 1989-1992, U\$s 10.000, idem 1992 – 1995; 1996- 1999: U\$s 4000 por año; 1999- 2001, idem, PIP 02781 2004-2006, no se consigna monto. Agencia: \$ 34.200 por año durante 1999 – 2001; otro

proyecto financiado por este ente es el PICT 2002N2 12 –12584, 2003-2005, pero no se consigna el monto.

Los montos provenientes de SeCAT obtenidos durante 2003 por la Facultad de Cs. Exactas, el IFAS y su proporción por docente exclusivo, la relación es la que se presenta en Cuadro N°19. El Cuadro N° 20 presenta diversas fuentes de subsidios, sus montos y totales. Si se suma la información contenida en ambos cuadros, la suma obtenida por IFAS durante 2004 está alrededor de los \$300.000.

**Cuadro N° 22: Subsidios globales Facultad Ciencias. Exactas -2004.**

UNIDAD ACADEMICA	MONTO SUBSIDIOS		
	(\$)	(%)	(\$/Exclusivo)
IFAS	55.000	8.25	2.200
CIENCIAS EXACTAS	176.800	26.52	3.886
<b>TOTAL</b>	<b>666.750</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>

Elaboración propia con datos de SeCyT - UNICEN. 2005.

**Cuadro N° 23: Recursos externos recibidos durante 2004 por IFAS**

<b>RECURSOS EXTERNOS</b>	<b>HABERES INV. Y PA</b>	<b>BECAS</b>	<b>SUBSIDIO</b>	<b>AYUDA Y VIATICOS</b>
CONICET			65.43.22	231.89
CICPBA			15.000	
AGENCIA NAC. PROMOCION CIENTIFICA y TECNOLOGICA			131.299	
AGENCIA NAC. PROMOCION CIENTIFICA y TECNOLOGICA Picto 1311505 recibido en 2003 \$ 11.575			3.850	
UNIV. NACIONAL DEL CENTRO				1.320
A.E.A.				300
RIAO-OPTILAS				U\$S 570
UNIV. NAC. CORDOBA				800
NEW JERSEY INSTITUTE OF TECHNOLOGY				U\$S 1.050 U\$S 677.90
AMERICAN PHYSICAL SOCIETY				U\$S 500
INTERNACIONAL C T P				U\$S 500
<b>TOTALES PESOS</b>			<b>215.192.22</b>	<b>2.651.89</b>
<b>TOTALES DOLARES</b>				<b>3.297.90</b>

\* Incluye usufructo de equipos  
Fuente: Memoria IFAS – UNICEN, 2004.

Los investigadores se refieren al tema así:

“Principalmente el financiamiento es y ha sido de organismos de promoción estatal, provincial e internacional, con cierta moderación. Uno trata de encontrar por donde puede encontrar financiamiento. Nosotros hemos encontrado una buena respuesta por parte de CONICET, de la Agencia, de CIC y lo que es externo sólo para proyectos, que en realidad son más colaboraciones.

En general el financiamiento internacional es medio tramposo porque en general apoyan viajes y estadías, pero no en equipamiento, entonces uno tiene grandes oportunidades de contactar gente de traer o ir pero no de equipar. Pero finalmente son útiles porque uno ahí establece las relaciones, redes informales pero llega un momento en que uno necesita equipos. La física es una ciencia experimental, necesita equipos de grandes costos para progresar. Más aquí en Tandil, donde le hemos dado a la física un carácter netamente experimental, no de física teórica. Acá todos los temas se atacan trabajando sobre materiales con equipos, son fenómenos reales que se generan en laboratorio a nivel modelo pero que es real”.

“La tendencia de los grupos a hacer tal o cual investigación, uno se va acomodando principalmente, por dónde puede conseguir el dinero para hacer investigación. Uno puede querer investigar algo de vanguardia o algo que le interese, pero si no hay financiamiento, te están diciendo eso no importa. Cosa que a mí me da escozor, pues los grandes saltos en la teoría se dieron por personas que pensaron temas que a nadie le importaba”.

“Acá estamos limitados, en el sentido de que si bien uno investiga en áreas donde se siente cómodo, pero tal vez no sea exactamente lo que uno quería. Un ejemplo es que uno mira cuáles son los temas prioritarios de la Agencia, que es un poco la que dónde va a estar el financiamiento. Y uno primero se pregunta: y dónde encajo yo acá? Y bueno me tengo que acomodar por acá”.

“La nuestra es una situación, igual a la del resto de los grupos argentinos: una situación lamentable, en la cual uno hace lo puede y no lo que cree que debería, porque no están los recursos. Quizás si uno presenta un proyecto ambicioso, casi con seguridad no van a estar los recursos, tal vez no sea evaluado por especialistas..., que evalúe gente del exterior, no argentinos que están afuera y privilegian a los amigos, coordinadores que repartan los trabajos a evaluar de acuerdo a lo que es el trabajo o gente que no conozca sino evalúan amigos y la evaluación no es objetiva. Este tipo de manejos existen. Pero de todas formas creo que trabajando se llega: nosotros tenemos resultados. A veces conviene privilegiar otras cosas que hacen que el grupo crezca, que produzca, que tenga publicaciones y que eso sea el pivote para, algún día dedicarse a algo más ambicioso”.

“Tenemos un proyecto que tiene que ver con dar imágenes en conjunto con el Hospital, que no aporta material y usar sus equipos y también lo mismo con un Centro de Diagnóstico por Imágenes. No es poco, porque los empresarios no tienen una cultura innovadora de investigación y cuesta”.

“Los investigadores de Inglaterra, Alemania, EEUU no pueden venir a trabajar porque nuestro laboratorio no es ni la décima parte de uno de los de ellos!. Acá no van a aprender nada. En lo teórico, hoy con internet no te tenés que mover y con los laboratorios, bueno esto es lo que pasa. Ni siquiera en lo más elemental tenemos condiciones adecuadas: tensión de luz, agua...”.

“El financiamiento es básicamente CONICET. Hoy que el financiamiento está más volcado a todo lo que sea aplicado o vinculado a la sociedad, debo decir que hemos tenido que reorientar nuestros objetivos. Así si bien trabajamos en las dos líneas, el financiamiento seguro lo recibe la línea de magnetismo ambiental, entonces le damos bastante peso más a esta línea que a la otra, en los pedidos de subsidios porque sabemos que ‘vende’ más”.

“Los equipos plasma focus se hacen en los laboratorios. Aun hoy no hay empresas porque el tema está en etapa de investigación, es decir que uno tiene que modificar esos aparatos para que sean más eficientes para cierta cosa o para otra, o para estudiar cierta cosa u otra. No hay nadie que te fabrique un aparato. Nosotros por ejemplo ahora estamos yendo hacia una aplicación muy determinada, también estudiándolo en forma básica, que emita radiación, neutrones, como para hacer estudios de humedad en suelo o de distintos materiales, por ejemplo, Entonces, estamos en la investigación pero también construcción de estos equipos, como para llegar a que se puedan fabricar equipos muy pequeños que puedan trasladarse a campo. Esa fue una idea nuestra que dio lugar a un subsidio de la Agencia (60.000\$, solicitado en 2003 por Dr Pouzo, marido de la Dra. Milanese y fallecido ese mismo año) sobre este equipo pequeño, que nosotros llamamos ‘nanofocus’, que llegamos a una etapa muy interesante. Ese podría llegar a ser el primero que llegue a ser producido, y quizá ser producido por alguna empresa. Todavía no, pero... por supuesto que el banco de capacitores para el equipo lo compramos”.

En relación al financiamiento la posición de los investigadores replica las restricciones sentidas y sostenidas en sus referencias al tema equipamiento.

Los investigadores se refieren al financiamiento con un discurso homogéneo que combina una visión ligada a la escasez de los mismos como así también de las fuentes, a las que reconocen en un altísimo porcentaje público y una visión que destaca el subsidio interno, de la Universidad, si bien también lo encuentran escaso. Reconocen que los mejores y más altos financiamientos son los de origen exterior pero que obtenerlos es difícil. Esta ventaja que le atribuyen a los fondos externos no la identifican con el monto, sino con el tipo de cambio.

### **5.7. Publicaciones. Estrategias de publicación del Instituto de Física Arroyo Seco.**

En términos de Publicaciones, puede decirse que de la información obrante en SeCAT se obtuvieron las siguientes descripciones: para el período 1993- 2002 se presenta el promedio de publicaciones por investigador en el ámbito de la Facultad de Cs, Exactas y de la Universidad (Cuadro N° 24); el porcentaje de publicaciones sobre investigadores, equivalentes exclusivos (Cuadro N° 25).

También se presenta las publicaciones discriminadas según SeCAT – UNICEN, para el período 1999- 2004 (Cuadro N° 26)

**Cuadro N° 24: Publicaciones IFAS/Fac Cs. Exactas/UNICEN –1993/2002.**

<b>UNIDAD ACADEMICA</b>	<b>ART. C/ REFERATO Prom. 93/02</b>	<b>ART./ ACTAS CONG. Prom.93/02</b>	<b>PROD/ CAPITA Prom.93/02</b>
IFAS	40.2	14.6	2.28
FAC. CS. EXACTAS	45.1	30.8	2.68
<b>PROM. TOTAL</b>	<b>20.25</b>	<b>10.34</b>	<b>1.26</b>

Elaboración propia. Fuente: SECyT – UNICEN.

**Cuadro N° 25: Distribución de Recursos Humanos y Producción IFAS/ Cs. Exactas-2002.**

<b>UNIDAD ACADEMICA</b>	<b>EXCLUSIVOS EQUIVALENTES</b>		<b>PUBLICACIONES CON REFERATO</b>	
	<b>Nro.</b>	<b>(%)</b>	<b>Nro.</b>	<b>(%)</b>
IFAS	19	29.86	27	39.70
CS. EXACTAS	64	15.20	68	23.45
<b>TOTAL</b>	<b>421</b>	<b>100</b>	<b>290</b>	<b>100</b>

Elaboración propia con datos de SeCyT - UNICEN.

**Cuadro N° 26: Publicaciones según tipo, 1994-1995 y 2002-2004-IFAS**

<b>Publicación Año</b>	<b>A1</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>B6</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>
<b>1994 –1995</b>	<b>1</b>	<b>37</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>6</b>
<b>2002 – 2004</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>-</b>

Fuente: elaboración propia con datos SECAT. 2004.

En términos de **estrategias de publicación**, del análisis de los listados de publicaciones de los distintos grupos surge que las características más explícitas permiten apreciar que privilegian la publicación en revistas con referato (B1).

En las entrevistas los investigadores se refieren al tema del siguiente modo:

“Las publicaciones son resultados experimentales sustentados por modelos analíticos sencillos. En relación al trabajo compartido, ellos (se refiere a investigadores de países centrales) hacen contribuciones. Los problemas surgen en común: hicimos esto, ahora qué sigue, se discute. Trabajamos en los experimentos, obtuvimos esto lo escribimos, se los mandamos y cuando va a ellos ahí viene su gran contribución: esto sirve, esto no, por qué no lo damos vuelta, esto se puede profundizar. Hay mucha interacción, si bien nosotros hacemos el trabajo duro que son los experimentos o los modelos, las contribuciones que hacen ellos en cuanto a las hipótesis que hay que usar, qué se presenta, la forma de la presentación, es muy valiosa.”

“Publicamos la mitad solos y la mitad con ellos. Lo que intentamos es estar al día: aplicar acá lo que es novedoso en el mundo. Estamos hablando de personas que son referencia a nivel mundial con lo cual ellos le dan el toque a los trabajos para que salgan cosas realmente significativas. El verdadero desafío es publicar en la mejor revista con los réferis más detallistas y que después te citen. Nosotros publicamos en la mejor revista de fluidos *Journal Of Fluid Mechanic*. Y no miramos si nos citan porque si no te quedas en eso y no producís como debes. Los congresos son importantes no por el valor académico sino por la interrelación. Sirve para ver qué se está haciendo”.

“En general publicamos afuera y nos presentamos afuera porque el esfuerzo es el mismo y no se valora: te dicen: ah! es un congreso latinoamericano y el esfuerzo material es el mismo. En general, si tenemos los equipos y las ideas, publicamos solos. Cuando no tenemos los equipos, como es el caso del contacto con México, vamos a publicar en colaboración. Pero esto se hace si se trabajó en conjunto, uno prefiere hacerlo solo.

“Para acceder a publicar tenés que mandar tu trabajo y para que sea

aceptado es fundamental la calidad y la pertinencia del tema respecto de la revista. Hay que ver bien dónde mandás qué. En general, tener contactos con gente de Europa y de USA, es fundamental para esto.

“Yo le diría que en cuanto a calidad e información, el hecho de que publiquemos en los mismos lugares que los americanos y los europeos es todo un indicador de calidad de producción. Lo que no tenemos es la misma tasa de producción: lo que acá nos requiere hacer un trabajo, posiblemente a ellos les rinda para tres. Otro tema es la diferencia en equipamiento que también retrasa la producción. Las mediciones que podemos realizar llevan más tiempo que si tuviésemos equipos de última generación. Incluso algunas no las podemos hacer acá”.

“El circuito de publicación que se ha dado, en general viene por el tipo de grupo en que uno está inserto. Yo venía de un grupo (UBA) que en ese sentido estaba muy bien posicionado. Y quien fue mi director fue la persona que introdujo el tema en la argentina. Además su escuela es la publicación internacional. El, volcó este estilo aquí: desde siempre publicó en revistas extranjeras”.

“Por otro lado, a nosotros nos falta una publicación argentina; solo tenemos los anales de la Asociación de Física Argentina, que corresponde a lo presentado en los congresos que se hacen anualmente. Uno va mamando que debe publicar los resultados a nivel interno y debe también darles difusión internacional. También hay una presión interna que no puede negarse: para todo aquel que quiera presentarse a la carrera de investigador, en nuestra área es absolutamente indispensable la publicación internacional. Si uno no tiene cuatro o cinco publicaciones internacionales, no puede ingresar ni al primer nivel”.

“En el área de la física la publicación con referato, a nivel internacional es casi obligatorio. Si uno quiere tener acceso a la carrera de investigador no hay vuelta. Todavía la valoración de trabajos de carácter de aplicación tecnológica no está bien aceptada, se le reconoce valor pero no hay una equivalencia a publicación. La producción científica típica en el caso de la física es la publicación académica”.

Si bien la regla es la publicación con referato, la mayoría de ellas tienen más de un autor. En general participan de ellas investigadores de un mismo grupo, o lo hacen con aquellos con quienes han colaborado en la realización alguna ACT que haya alcanzado resultados publicables. En este segundo caso se trata de colaboraciones internacionales. Tal como se desprende de las referencias de los investigadores la composición los autores pareciera mezclar algún integrante con vínculos al espacio de publicación, ya sea académico o informal y otro u otros autores que trabajan sobre el tema, sean estos codirectores, becarios o tesistas.

Así, de las 32 publicaciones B1 enunciadas para el período 2002 - 2004, el 50 % están realizadas en colaboración con investigadores de otros países. Los grupos que cuentan mayor cantidad de publicaciones de este tipo son: Electrónica Cuántica, con 7 publicaciones que representan el 44% de ese total; le sigue el grupo de Flujos Superficiales y fenómenos de Interfase con cuatro y los grupos de dinámica de Flujos Geofísicos y sus aplicaciones y el de Plasmas Densos Magnetizados con 2 cada uno. En el primer caso de los siete trabajos sólo en uno de ellos participan los dos investigadores que componen el grupo; es decir que la otra integrante ha participado en los siete trabajos. Es interesante destacar que aquellos investigadores que se radicaron en la década de 1990, mantienen el nexo con sus referentes de UBA, lo cual al momento de publicar les resulta de gran utilidad, lo requiere que el grupo de Tandil continúe trabajando la misma temática que trabaja el grupo de referencia de UBA. Similar es el caso de la relación con la Universidad de La Plata.

## **5.8. Referentes Nacionales e Internacionales del Instituto de Física Arroyo Seco. Tipo de Relación Establecida**

Respecto a la **vinculación con otros espacios de investigación, a nivel nacional e internacional**, esta se ha concretado en publicaciones conjuntas;

estadías y dictado de cursos, recepción de profesores visitantes y uso de equipamiento.

Los investigadores refieren lo siguiente,

“En este sentido (relaciones con otros centros) ha habido una continuidad. El departamento de Física se desarrolló con apoyo de afuera muy fuerte. Esto permitió tener la referencia en cuanto a nivel hasta poder despegar. El apoyo académico, básicamente, ha sido La Plata, Buenos Aires, sobre todo el Centro de Investigaciones Ópticas de La Plata y CITEFA. Esto continúa pero en otro nivel, ahora como colaboración”

“Nos vinculamos a nivel nacional con el CIOp, a nivel internacional con el International Centre for Theoretical Fysic, que es un centro internacional financiado por UNESCO que es importante para conseguir becas. Yo en el '88 estuve un año en Italia y Graciela también. Seguimos conectados. Yo fui miembro asociado de ese centro; me pagaban pasajes, etc., por certificar sus acciones que son entre otras donación de equipos, a nosotros nos han donado, te envían a distintos laboratorios según la temática a colaborar. Así conoces gente de acá viajo con este sistema bastante gente. Es un vínculo institucional. En general de nuestro departamento (Física) estamos bien posicionados respecto de CONICET y CIC”.

“Estamos trabajando a la par con ellos (Cambridge) en temas puntuales, publicando con ellos, conjuntamente, como coautores. Le sacamos mucho provecho”.

“Nuestras relaciones internacionales son con un grupo ruso, que pertenece al Instituto Leninsky de Moscú, con un grupo alemán y con un italiano. Con el ruso fue fortuito porque el ruso se contactó por e-mail. Él toma conocimiento del nuestro y de otros grupos por publicaciones y les escribe. Nosotros le contestamos y así se armó el contacto. El fabrica un material y se contacta con gente que le envía distintas propiedades de esos materiales. Es una técnica muy compleja, hidrotermal, la fabricación se hace con agua, presión y autoclave. Eso es la técnica -que es lo que él hace-; lo que nosotros hacemos es

tomar esos materiales y evaluarlos. El manda pequeñas muestras químicas por correo (esto es algo habitual) y nosotros le enviamos los resultados.

“Con el italiano, yo le escribí haciéndole una consulta, y él nos ofreció que colaboremos. Y ahora estamos trabajando con temas referidos a planificadores y hace poco mandamos un trabajo a un congreso en colaboración con él para publicar en conjunto. Con los alemanes, la relación viene también por una solicitud para una estadía pos doctoral.

“Con cada uno de ellos tenemos relación puntual. No se cruzan. Si publicamos con los resultados con cada uno de ellos”.

“Hemos trabajado, hecho campañas con gente de la Universidad de Edimburgo, Inglaterra, con el Dr. Kenneth Crear. Ellos trajeron saca testigos para poder tomar muestras. Seguimos teniendo contacto con ellos. También con gente de la República Checa (Dr. Petrovsky); el año pasado trajimos un profesor para dar un curso de posgrado y para discutir temas del grupo. Con grupos nacionales, mantenemos el contacto con la gente de UBA que ya mencioné; con el Lemit que es un Instituto de la CIC. De hecho estoy codirigiendo a una chica de La Pampa que está haciendo su trajo doctoral en el LEMIT. También hacemos trabajos con el Instituto Antártico Argentino y con la Facultad de Agronomía de nuestra Universidad en la parte de suelos.

“Los contactos van saliendo. Tuvimos contacto con un profesor de India que mandó unas muestras que quería que viéramos y de hecho salió un trabajo con él. Es común que esto ocurra. La gente detecta algo que le interesa y se comunica por e-mail y nunca le viste la cara, aunque salga un trabajo conjunto”.

El IFAS cuenta con 9 asesores externos de la Universidad Nacional de La Plata; 4 de UBA, 2 Universidad Nacional de Mar del Plata; 2 Universidad Nacional de Rosario; 1 Universidad Nacional del Centro, Facultad de Ingeniería; 1 Universidad Nacional de Cuyo; 2 Instituto Antártico Argentino, 1 Centro Atómico Balseiro, 1 Autoridad Reguladora Nuclear

A nivel internacional poseen 6 asesores de USA, 3 de México, 1 de Uruguay, 2 de Inglaterra, 3 de Alemania, 1 de Francia, 2 de Italia; 2 de Polonia, 1 de Rusia, 1 de Singapur.

**Cuadro N° 27: Asesores Externos IFAS. 2004**

<b>Apellido y Nombres</b>	<b>Institución</b>	<b>Posición en la Institución</b>
Tocho, Jorge O.	CIOp, La Plata	Profes., Investig. CONICET
Bilmes, Gabriel M	CIOp, La Plata	Profes., Investig. CICPBA
Gallardo, Mario	CIOp, La Plata	Director
Reyna Almandos, Jorge	CIOp, La Plata	Profes., Investig. CICPBA
Ringuelet, Adela	Observat. Astronómico, La Plata	Profes., Investig. CONICET
Vilas, Juan F.	UBA, Buenos Aires	Profes., Investig. CONICET
Depine, Ricardo	UBA, Buenos Aires	Profes., Investig. CONICET
Gratton, Julio	UBA, Buenos Aires	Profes., Investig. CONICET
Nuñez, Héctor	Inst. Antártico Argentino	Investigador
Lirio, Juan M.	Inst. Antártico Argentino	Investigador
Simon, Juan M.	UBA, Buenos Aires	Profes., Investig. CONICET
Scholz Ferdinand	Univ. Stuttgart, Alemania	Profesor
Bidegain, Juan C.	LEMIT, La Plata	Investigador CICPBA
Spano, Franco	ARN, Buenos Aires	Secretario General
Bailiff, Ian	Universidad Durham, Inglaterra	Director Grupo Investigación
Perissinotti, Luis	UNMdP, Mar del Plata	Director Grupo Investigación
Dalziel, Stuart	DAMTP, Inglaterra	Director de Laboratorio
Linden, Paul	UCSD, USA	Profesor
Bertozzi, Andrea	Duke University, USA	Profesor
Aronson, Donald	University of Minnesota, USA	Profesor
Law, Bruce	Kansas State University, USA	Profesor
Choi, Meter	Ecole Polytechnique, Francia	Jefe Grupo de Investigación
Conrado, Hans	KFA, Alemania	Director
Schmidt, Helmut	Univ. Stuttgart, Alemania	Profesor Investigador
Herrera, Julio	Univ. Autónoma, México	Jefe Grupo de Investigación
Mayer, R.	CBA Inst. Balseiro, Bariloche	Subdirector
Nanyang, Sing Lee	Technolog. University, Singapur	Jefe Grupo de Investigación
Honorato, Michele	Politecnico di Torino, Italia	Profesor
Martinez, Hugo	Universidad de Cuyo, Mendoza	Profes., Investig. CONICET
Sadowski, Marek	SINS, Polonia	Director
Skladnik-Sadowska, E.	SINS, Polonia	Investigador
Robledo Martínez, Arturo	CBI, México	Investigador
Hernández Avila, José L.	CBI, México	Investigador
Acuña, Hugo	UNMdP, Mar del Plata	Investigador

Menoni, Carmen	Colorado State University, USA	Profesor
Masoller, Cristina	Univ. de la República, Uruguay	Profesor
Fossatti, Alberto	UNLP, La Plata	Profes., Investig. CONICET
Giaconi, Mario	UNLP, La Plata	Profes., Profesional CONICET
Lavat, Araceli	Fac.Ing. UNCPBA, Olavarría	Profesor
Furetta, Claudio	Universidad de Roma, Italia	Director Grupo Investigación
De Sanctis, Oscar	IFIR, U.N., Rosario	Profes., Investig. CONICET
Docena, Guillermo	UNLP, La Plata	Profes., Investig. CONICET
Trbojevich, Raúl	IFIR, U.N., Rosario	Profes., Investig. CONICET
Kondic, Lou	Institute of Tech. N. Jersey, USA	Profesor
Khaidukov, Nicholas	Inst.of General and Inorganic Chemistry, Moscow, Rusia	Investigador
Macdonald, Rainer	PTB, Berlín, Alemania	Profesor
Anthony Peratt	Los Alamos National Laboratory (LANL), New Mexico, USA.	Investigador

Fuente. Memoria IFAS, 2005.

En relación a los **centros** con los que IFAS se vincula en la Memoria 2005 declaran 6 de la Universidad Nacional de La Plata, 3 centros de Universidad Nacional de Mar del Plata, 5 centros de UBA, 1 centro de Universidad Nacional de Rosario; 1 centro de Universidad Nacional del Centro, Facultad de Ingeniería; 1 centro de Universidad Nacional de Cuyo; Instituto Antártico Argentino, Centro Atómico Balseiro, y también la Autoridad Reguladora Nuclear.

A nivel internacional se vinculan con 6 centros de USA, 3 centros México, 2 centros de Uruguay, 3 centros de Inglaterra, 2 centros de Alemania, 1 Francia, 2 Italia; 2 1 centro de Polonia, 1 centro de Reino Unido, 1 centro de India, 2 de España, 1 centro de Brasil.

**Cuadro N° 28: Centro con los que se vincula IFAS y tipo de vinculación.**

**2004.**

<b>Nómina de Centros</b>	<b>Tipo de vinculación</b>
Fac. de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, La Plata	Trabajos en colaboración
Facultad de Ciencias Naturales y Museos, La Plata	Trabajos en colaboración
CEILAP (Centro de Invest. en Láseres y Aplicaciones), Buenos Aires	Trabajos en colaboración
Dpto. de Física, Fac. de Cs. Exactas y Naturales, UBA, Buenos Aires	Trabajos en colaboración
Dpto. de Geología, Fac. de Cs. Exactas y Naturales, UBA, Buenos Aires	Trabajos en colaboración
ICTP, Italia	Trabajos en colaboración
Mecánica de Fluidos, INFIP-UBA-CONICET, Buenos Aires	Trabajos en colaboración
Lab. Reservorios y Petrofísica, Fac. Ingeniería, UNCUYO, Mendoza	Trabajos en colaboración
Dpto. de Matemática Aplicada y Física Teórica (DAMTP), Inglaterra	Trabajos en colaboración
Centro de Investigaciones Ópticas (CIOP): Grupo Láser, La Plata	Trabajos en colaboración
Grupo Fotónica, Universidad Politécnica de Madrid, España	Trabajos en colaboración
Dpto. de Física de la Universidad de las Islas Baleares, España	Trabajos en colaboración
Instituto Antártico Argentino (IAA), Buenos Aires	Trabajos en colaboración
LEMIT, La Plata	Trabajos en colaboración
Autoridad Reguladora Nuclear (ARN), Buenos Aires	Trabajos en colaboración
University of Wells, Inst. of Geography and Earth Sciences, Inglaterra	Trabajos en colaboración
Laboratorio de Resonancia Magnética (UNMdP), Mar del Plata	Trabajos en colaboración
Lab. de Fluidodinámica y Plasma UNMdP, Mar del Plata	Trabajos en colaboración
Inst. Cs. Nucleares (ICN-UNAM) Univ. Autónoma de México, México	Trabajos en colaboración
Soltan Institute for Nuclear Studies (SINS) de Varsovia, Polonia	Trabajos en colaboración
Centro Atómico Bariloche (CAB), Bariloche	Trabajos en colaboración
Observatorio Astronómico, La Plata	Trabajos en colaboración
CBE Dpto. de Energía, Univ. Autónoma Metropolitana, México	Trabajos en colaboración
Lab. de Paleomagnetismo "D. Valencio" Fac. Cs. Exactas, UBA, Bs. As.	Trabajos en colaboración
Dept. App. Mechanics and Eng. Sciences, University California, USA.	Trabajos en colaboración
Luminescence Dating Lab. Dept. Archeology, Univ. Durham, Inglaterra	Trabajos en colaboración
Universidad de la República, Instituto de Física, Uruguay	Trabajos en colaboración
Facultad de Ciencias Exactas UNMdP, Mar del Plata	Trabajos en colaboración
Fac. de Ingeniería Grupo Química del Sólido U.N.C.P.B.A., Olavarría	Trabajos en colaboración
Universidad de Roma "La Sapienza", Italia	Trabajos en colaboración
Instituto de Materiales Cerámicos (IFIR, U.N.R.) Rosario	Trabajos en colaboración
Laboratorio Inmunología Fac. Ciencias Exactas UNLP, La Plata	Trabajos en colaboración
Colorado State University, USA	Trabajos en colaboración
Mathematics Department, New Jersey Institute of Technology, USA	Trabajos en colaboración
Dept. of Mechanical and Aerospace Eng., UN California, S. Diego, USA	Trabajos en colaboración
Kristallabor, 4. Physikalisches Institut, Univers. Stuttgart, Alemania	Trabajos en colaboración
Institute of General and Inorganic Chemistry, Moscow, Rusia	Trabajos en colaboración
Instituto de Física Técnica de Berlín (PTB) Alemania	Trabajos en colaboración
Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, Niteroi, Rio de Janeiro, Brasil	Trabajos en colaboración

Laboratorio de Fotofísica, Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, UNAM, México	Trabajos en colaboración
Applied Laser Spectroscopy Laboratory, IPCF-CNR, Pisa, Italia	Trabajos en colaboración
Department of Physics, of Annamalai University, India	Trabajos en colaboración
Universidad Libre de Bruselas. Óptica No-Lineal Teórica.	Trabajos en colaboración
Universidad de la República. Instituto de Física Facultad de Ciencias. Montevideo, Uruguay.	Trabajos en colaboración
Universidad Politécnica de Cataluña, Departamento de Física e Ingeniería Nuclear. Barcelona, España.	Trabajos en colaboración
Universidad de Gales, Facultad de Informática, Bangor, Gales, Reino Unido.	Trabajos en colaboración

Fuente. Memoria IFAS, 2005.

Los Investigadores del IFAS han dictado cursos y han realizado estadías en: Italia (8), Alemania (8), USA (2), Inglaterra (2), Suecia (2) España (3), Uruguay (1), Colombia (2), México (2) y Chile (1).

Los lugares a los mayoritariamente han asistido a congresos son: Italia (12), Alemania (8), USA (16), Inglaterra (6), Suecia (2), Bélgica (1), Polonia (4), Bulgaria (1), Austria (1), España (6), Uruguay (2), Brasil (8), Colombia (2), México (3), Chile (1), Cuba (2) y Canadá (1).

En términos de colaboración, bajo la forma de convenio, figuran Italia, Alemania, USA, México, Grecia, Rusia, Polonia. Estas colaboraciones en general resultan en contrastar mediciones, comparar y publicar de manera conjunta.

Si bien en el discurso los investigadores realzan sus vínculos con el extranjero, de los datos se desprende que cuantitativamente son más numerosos los vínculos y fundamentalmente las acciones realizadas con investigadores nacionales. A lo anterior debe agregarse que, en general cuando se indaga sobre el tipo de actividad solo se avanza hasta describir a estas como trabajos de colaboración sin especificar el qué de la misma, lo cual dificulta el análisis. Sin embargo, tomando otros aspectos que figuran en las memorias se desprende que en su mayoría estas colaboraciones cristalizan en publicaciones que resultan de actividades tales como mediciones, contrastes y comparaciones realizadas para

una finalidad compartida u organizada a partir de reconfigurar la propia acción en relación a un nuevo vínculo o renovación de un vínculo en función de encontrar una temática potencialmente financiable.